

**Konkurs dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych województwa pomorskiego w roku szkolnym 2018/2019**

**Etap II – powiatowy**

**Przedmiot: CHEMIA**

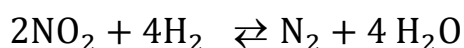
**Instrukcja dla rozwiązującego**

1. Rozwiązując wszystkie zadania:
  - pracuj samodzielnie;
  - pisz konkretnie, zwięźle i na temat;
  - zadbaj, by Twój język był precyzyjny i zrozumiały;
2. Za rozwiązanie pięciu zadań możesz uzyskać maksymalnie 50 pkt.:
  - za każde poprawnie rozwiązane zadanie możesz maksymalnie dostać 10 punktów;
  - zadania od 1 do 4 są podzielone na 5 podpunktów, za każdy poprawnie rozwiązany podpunkt możesz otrzymać maksymalnie 2 punkty, co w sumie da Ci maksymalny możliwy wynik za zadanie czyli 10 punktów.
3. Kryteria oceniania dotyczące **wszystkich zadań**:
  - zgodność z poleceniem lub tematem;
  - poprawność pracy pod względem merytorycznym (rzeczowym);
  - spójność wypowiedzi i logiczny układ treści;
  - właściwy styl i poprawność językowa, przejrzystość i estetyka wykonania;
  - piśmiennictwo – podanie źródeł wykorzystanych informacji.

**Życzymy powodzenia!**

### Zadanie 1. (0 – 10pkt)

Dana jest reakcja:



Wykonaj poniższe polecenia, posługując się podanymi wartościami (energia wiązań) lub wyszukаныmi wartościami (entropia) określonymi dla warunków standardowych: temperatura  $25^\circ\text{C}$  i ciśnienie równe  $1013\text{ hPa}$ .

#### Zadanie 1. Podpunkt A (0 – 2pkt)

Na podstawie umieszczonych w tabeli energii wiązań oblicz efekt energetyczny podanej wyżej reakcji.

Wiązanie	Energia wiązania [kJ/mol]	Wiązanie	Energia wiązania [kJ/mol]
N – N	163	N = O	631
N = N	419	H – O	465
N ≡ N	947	H – H	436
N – O	210		

#### Zadanie 1. Podpunkt B (0 – 2pkt)

Określ jak zmieni się wydajność reakcji jeżeli:

- podwyższymy temperaturę;
- obniżymy ciśnienie;
- użyjemy CaO jako środka usuwającego wodę.

**Zadanie 1. Podpunkt C (0 – 2pkt)**

Oblicz, w jakim stosunku molowym zmieszano substraty, jeżeli po ustaleniu się stanu równowagi stwierdzono w mieszaninie poreakcyjnej między innymi obecność 1 mola azotu oraz 1 mola wodoru. Stała równowagi reakcji wynosi  $K = 1$ .

**Zadanie 1. Podpunkt D (0 – 2pkt)**

O ile stopni należy zwiększyć temperaturę, aby szybkość reakcji wzrosła 16 –krotnie.

**Zadanie 1. Podpunkt E (0 – 2pkt)**

Oblicz zmianę standardowej entropii opisanej reakcji. Wykonując odpowiednie obliczenia oceń czy reakcja jest samorzutna czy wymuszona. Potrzebne dane znajdziesz w literaturze.

### Zadanie 2. (0 – 10pkt)

W roztworze azotanu (V) żelaza (II) zanurzono blaszkę żelazną i połączono ją z przewodem z blaszką miedzianą zanurzoną w roztworze siarczanu(VI) miedzi(II). Oba naczynia połączono kluczem elektrolitycznym. Stężenia obu roztworów wynosiły  $1 \text{ mol/dm}^3$ .

#### Zadanie 2. Podpunkt A (0 – 2pkt)

Zapisz schemat ogniwa w konwencji Sztokholmskiej oraz oblicz siłę elektromotoryczną ogniwa pracującego w opisanych wyżej warunkach i temperaturze standardowej ( $T = 25^\circ\text{C}$ ).

#### Zadanie 2. Podpunkt B (0 – 2pkt)

Oblicz siłę elektromotoryczną, jeżeli stężenie siarczanu (VI) miedzi (II) zmniejszymy do  $0,5 \text{ mol/d}$ , a stężenie azotanu (V) żelaza (II) zwiększymy do  $1,5 \text{ mol/dm}^3$ .

#### Zadanie 2. Podpunkt C (0 – 2pkt)

Podczas pracy opisanego w informacji wprowadzającej ogniwa masa blaszki miedzianej zmieniła się o  $3,2 \text{ g}$ . Oblicz jak zmieniła się w tym czasie masa blaszki żelazowej (wzrosła, zmalała i o ile gramów).

#### Zadanie 2. Podpunkt D (0 – 2pkt)

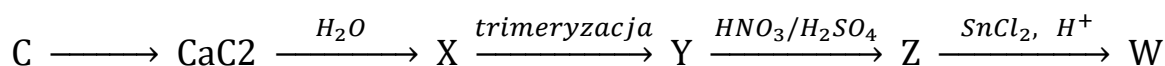
Wskaż kierunek przepływu elektronów w ogniwie zbudowanym z normalnej elektrody wodorowej i blaszki miedzianej zanurzonej w roztworze siarczanu (VI) miedzi (II) o stężeniu  $0,1 \text{ mol/dm}^3$ . Oblicz siłę elektromotoryczną tak zbudowanego ogniwa pracującego w temperaturze  $40^\circ\text{C}$ .

#### Zadanie 2. Podpunkt E (0 – 2pkt)

Ocynkowane wiaderko stalowe zostało zarysowane. Oceń, czy rysa przyspieszy korozję wiaderka. Odpowiedź uzasadnij.

### Zadanie 3. (0 – 10pkt)

Dany jest ciąg przemian:



#### Zadanie 3. Podpunkt A (0 – 2pkt)

Podaj wzory półstrukturalne (grupowe) związków oznaczonych literami X i W oraz podaj ich nazwy systematyczne.

#### Zadanie 3. Podpunkt B (0 – 2pkt)

10 g związku Y umieszczono w 50 cm<sup>3</sup> roztworu kwasu azotowego (V) o stężeniu 60 %. Dodano stężony kwas siarkowy (VI). Otrzymaną mieszaninę oziębiało podczas przebiegu reakcji. Oblicz masę otrzymanego związku Z, jeżeli reakcja zachodziła z wydajnością równą 85 %. Gęstość kwasu azotowego (V) o podanym stężeniu wynosi 1,3667 g/cm<sup>3</sup>.

#### Zadanie 3. Podpunkt C (0 – 2pkt)

Napisz, w formie cząsteczkowej, równanie reakcji oznaczonej na schemacie nr 5. Współczynniki dobierz metodą bilansu elektronowo-jonowego.

#### Zadanie 3. Podpunkt D (0 – 2pkt)

Otrzymany związek W reaguje z kwasem octowym tworząc związek T, który ogrzany daje związek U. Podaj wzory półstrukturalne (grupowe) i nazwy systematyczne związków T oraz U.

#### Zadanie 3. Podpunkt E (0 – 2pkt)

Związek W reaguje także z kwasem solnym. Oceń, czy ogrzanie otrzymanego produktu związku W z kwasem solnym powoduje powstanie związku zaliczanego do związków typu U. Odpowiedź uzasadnij.

#### Zadanie 4. (0 – 10pkt)

W pracowni chemicznej przygotowano  $500\text{ cm}^3$   $0,01$  –molowego roztworu azotanu (V) ołowiu (II). Z kolby pobrano po  $10\text{ cm}^3$  otrzymanego roztworu i przeniesiono do dwóch zlewek. Następnie dodano: do pierwszej zlewki –  $10\text{ cm}^3$   $0,01$  –molowego roztworu  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; do drugiej również  $10\text{ cm}^3$  roztworu jodku potasu o stężeniu  $0,01\text{ mol/dm}^3$ .

#### Zadanie 4. Podpunkt A (0 – 2pkt)

Zaproponuj po dwie, inne niż wymienione wyżej substancje, które dodane do roztworów azotanu (V) ołowiu (II) dadzą identyczne obserwacje, jak te, które można przewidzieć dla opisanych powyżej doświadczeń.

#### Zadanie 4. Podpunkt B (0 – 2pkt)

Posługując się podanymi w tabeli wartościami iloczynów rozpuszczalności, określ, który z otrzymanych osadów jest lepiej rozpuszczalny w wodzie. Wykonaj niezbędne obliczenia.

Substancja	Iloczyn rozpuszczalności $K_{SO}$
$\text{PbSO}_4$	$2,53 \cdot 10^{-8}$
$\text{PbJ}_2$	$9,80 \cdot 10^{-9}$

#### Zadanie 4. Podpunkt C (0 – 2pkt)

Oblicz, ile miligramów jonów  $\text{Pb}^{2+}$  jest zawarte w  $500\text{ cm}^3$  nasyconego roztworu siarczanu (VI) ołowiu (II).

#### Zadanie 4. Podpunkt D (0 – 2pkt)

Oblicz, ile miligramów jodku potasu powinno być zawarte w  $10\text{ cm}^3$  roztworu, aby w drugiej zlewce nie nastąpiło wytrącenie roztworu.

#### Zadanie 4. Podpunkt E (0 – 2pkt)

Oblicz, jakie powinno być stężenie jonów  $Pb^{2+}$ , aby wytrącił się osad wodorotlenku ołowiu (II) w roztworze o  $pH = 8$ . Iloczyn rozpuszczalności wodorotlenku ołowiu (II) wynosi  $K_{SO} = 4,43 \cdot 10^{-20}$ .

### Zadanie 5. (0 – 10pkt)

Przedmioty stalowe, które towarzyszą nam w życiu codziennym, są narażone na działanie czynników atmosferycznych: wilgoci, tlenu oraz substancji jonowych występujących w wodzie gruntowej. Ulegają w takich warunkach korozji. Korozja przedmiotów i obiektów stalowych to poważny problem dla gospodarki światowej. Chronione przed korozją są nie tylko drobne przedmioty (np. gwoździe używane w budownictwie, bariery, płoty), ale także mosty, statki czy samochody. Aby prawidłowo chronić różne stalowe obiekty przed korozją, należy poznać wpływ różnych czynników na procesy korozyjne.

Zbadaj wpływ różnych czynników na procesy korozyjne zachodzące na powierzchni stalowych gwoździ. W tym celu:

- przygotuj 5 stalowych gwoździ odpowiednio oczyszczonych z warstwy ochronnej (użyj acetonu i papieru ściernego);
- zgromadź w pracowni chemicznej następujące substancje: soda oczyszczana, kwas cytrynowy, sól kuchenną, wodę destylowaną oraz oczyszczony drut miedziany;
- przygotuj trzy roztwory wymienionych substancji pamiętając, aby ilości dodawanych do wody substancji były w miarę jednakowe;
- w pozostałych dwóch pozostaw tylko wodę destylowaną, jedna wykorzystaj na próbę kontrolną.

Do wszystkich zlewek włóż po jednym gwoździu, z tym że do jednej ze zlewek zawierających wodę destylowaną, włóż gwoździe owinięty drutem miedzianym. Notuj obserwacje w ciągu trzech dni, zapisz wnioski. We wnioskach odnieś się do wzorów substancji i odczynów sporządzonych roztworów. Zapisz odpowiednie równania reakcji substancji odpowiedzialnych za odczyn oraz za procesy korozji.

**Pracę udokumentuj 5 zdjęciami.**